

Strömungsmittelgetriebene Handwerkzeugmaschine

Die Erfindung geht aus von einer strömungsmittelgetriebenen Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Aus der Patentschrift US 6347985 B 1 ist eine Handwerkzeugmaschine bekannt, die allein über den Saugluftstrom eines Staubsaugers angetrieben wird. Kernstück der bekannten Handwerkzeugmaschine ist eine herkömmliche Pelton-Turbine, die die Saugluft des Staubsaugers zum Drehen der Abtriebsspindel und damit zum Antrieb des
10 Werkzeugs nutzt.

Der Wirkungsgrad der bekannten Handwerkzeugmaschinen mit Axial- und Pelton-turbinen, auch als Widerstandsläufer bezeichnet, die ausschließlich aufgrund des Luftimpulses eine mechanische Leistung an eine Welle abgeben, kann hohe Ansprüche an die Arbeits- und Absaugleistung dieser mit handelsüblichen Staubsaugern betreibbaren
15 Handwerkzeugmaschinen nur bedingt befriedigen.

Vorteile der Erfindung

20 Die Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass die ohne eigenen Elektromotor, nur mit der Saugluft eines Staubsaugers betriebene als Schleifmaschine ausgestaltete Handwerkzeugmaschine für Ihre Einsatzzwecke einen so hohen Wirkungsgrad hat, dass besonders viel Strömungsenergie der Saug- bzw. Blasluft in mechanische Leistung umsetzbar ist und ein nahezu staubfreies Schleifen, Bohren oder
25 dergl. mit ständigem Abtransport der sich während des Schleifvorgangs bildenden Staubpartikel gesichert ist, so dass hoher Spanabtrag mit hochwirksamer Absaugung des Schleifstaubs vereint ist, kurz, es ist eine besonders vorteilhafte Abart einer Turbine geschaffen, - quasi als Zwitter zwischen klassisch durchströmter Radialturbine und Axialturbine - die als diagonal durchströmte Radialturbine ausgestaltet ist. Sie vereinigt
30 den Vorteil geringen Druckverlustes mit dem Vorteil erhöhter Energieausbeute aus den Luftstrom und bildet deshalb für luftdurchströmte Elektrowerkzeuge einen hocheffektiven Antrieb.

- 2 -

Dadurch, dass ein dem Turbinenrad vorgeschaltetes, feststehendes Vorleitgitter angeordnet ist, das als Lagersitz für ein Drehlager der Achswelle des Turbinenrades dient, übernimmt es eine tragende Funktion der Gehäusestruktur der Handwerkzeugmaschine, wobei damit deren Herstellungskosten besonders niedrig gehalten werden können.

Dadurch, dass der Antrieb nur aus leichten Kunststoffteilen besteht, ist die Handwerkzeugmaschine besonders leicht und handlich.

Dadurch, dass das Turbinenrad durch eine Labyrinthdichtung gegenüber dem Turbinengehäuse abgedichtet ist, ist die Turbine ohne Reibungsverluste abgedichtet und so vor Druckverlust geschützt, so dass ihr Wirkungsgrad besonders hoch ist.

Dadurch, dass das Vorleitgitter als Lagersitz für ein Lager der Achswelle der Turbine dient, kann die damit ausgerüstet Handwerkzeugmaschine besonders flach gebaut werden..

Dadurch, dass sie eine Ausgleichsmasse aufweist, die gemeinsam mit Strukturen des Vorleitgitters eine Labyrinthdichtung bildet, ist das Lager der Achswelle besonders sicher gegen das Eindringen und Anlagern von Staub geschützt.

Dadurch, dass das Vorleitgitter so in die Struktur des Gehäuses eingebaut ist, dass es dieses versteift, kann dieses besonders leicht gebaut werden.

Dadurch, dass die Luft zum Antrieb des Turbinenrads radial außen an dieses herangeführt wird und sodann radial schräg nach innen vom äußeren Rand des Turbinenrades abgesaugt wird, entstehen besonders geringe Strömungsverluste und die Turbine weist einen entsprechend hohen Wirkungsgrad auf..

Dadurch, dass die Handwerkzeugmaschine mit einem Funkschalter versehen ist, mit dem der Staubsauger ein- und ausschaltbar ist, ist eine bequeme und einfache Bedienung der Handwerkzeugmaschine bzw. des Staubsaugers möglich.

Dadurch, dass die Drehzahlregelung für die Handwerkzeugmaschine mittels einer unterschiedlich einstellbaren Luftklappe vorgenommen wird, ist mit einfachen Mitteln

eine Anpassung der Maschinendrehzahl an jeweils vorliegende Arbeitsbedingungen einfach und kostengünstig möglich.

Zeichnung

5

Nachstehend wird die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit zugehöriger Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

10

Figur 1 einen Längsschnitt eines Schwingschleifers

Figur 2 einen Längsschnitt der Turbine mit Vorleitgitter zum Antrieb des Schwingschleifers

Figur 3 eine Seitenansicht der Turbine mit Ausgleichsmasse

Figur 4 einen vergrößerten Ausschnitt der Figur 3

15

Figur 5 eine räumliche Draufsicht auf die Ausgleichsmasse

Figur 6 eine räumliche Unteransicht des Vorleitgitters

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

20

Figur 1 zeigt eine Handwerkzeugmaschine 10, die als Schwingschleifer ausgestaltet ist mit Blick auf eine dem Betrachter mit seiner Innenseite zugewandte Gehäuseschale 14. Diese bildet mit einer zweiten nicht dargestellten, i.w. symmetrischen Gehäuseschale ein glockenförmiges Gehäuse 12 mit einer Hochachse 40. Das Gehäuse 12 wird aus den beiden Gehäuseschalen mit Schrauben zusammengefügt, die die äußere, nichtdargestellte Gehäuseschale von außen durchtreten, in Schraubdome 35 der linken Gehäuseschale 14 drehbar sind und dadurch die beiden Gehäuseschalen an einer Stoßfuge zusammenhalten.

25

30

Das Gehäuse 12 geht auf seiner Oberseite 20 in einen quer von der Hochachse 40 abstehenden, hohlzylindrischen Handgriff 16 über, der als Saugluftaustritt 18 und zum Anschluß eines nichtdargestellten Saugschlauchs dient. Auf seiner Oberseite 20 trägt das Gehäuse 12 eine Luftklappe 22, die eine Öffnung 24 zum Strömungskanal 26 im Inneren des Gehäuses 12 zwecks Lufteintrittsregulierung nach Bedarf freigibt oder verschließt. Dazu ist ein Bereich 86 einer Kanalwand 28 nah benachbart zur Öffnung 24 perforiert, so dass die Saugluft im schlauchartigen Strömungskanal 26 mit der Außenluft

kommunizieren kann. Die Kanalwand 28 ist durch Tragrippen 30 an den Gehäuseschalen 14 gehalten. Die Tragrippen 30 sind mit Verstärkungsrippen 32 im Inneren der Gehäuseschale 14 und über diese mit der Gehäuseaußenwand bzw. der Gehäuseschale 14 verbunden. Dadurch wird der Luftkanal 26 bzw. die Kanalwand 28 versteift und das
5 Gehäuse 12 in Leichtbauweise insbesondere gegen Schwingungen bzw. Resonanzen, angeregt von durchströmender Saugluft, stabilisiert.

Unten endet das Gehäuse 12 in einer geraden, umlaufenden Unterkante 34, die in ihrer senkrechten Projektion nach unten ein Dreieck mit nach außen gewölbten Seiten bildet.
10 Parallel zur Unterkante 34 ist ein Schleifteller 70 angeordnet, der über elastische Schwingkörper 75 mit dem Gehäuse 12 elastisch beweglich verbunden ist. Der Schleifteller 70 steht mit seiner bügeleisenförmigen Grundfläche außen über die dreieckige, senkrecht nach unten projizierte Kontur der Unterkante 34 hinaus und hat auf seiner Unterseite Haltemittel zur Aufnahme eines nichtdargestellten Schleifblatts. Er ist
15 über eine Achswelle 72 und einen an dessen Ende drehfest sitzenden nicht näher bezeichneten Exzenter orbital antreibbar, so dass jeder Punkt des Schleiftellers und damit jedes einzelne Schleifkorn des Schleifblatts kleine Kreise beschreibt, das typische Schliffbild eines Orbital-Schwingschleifers.

Die Achswelle 72 wird über ein Turbinenrad 38 einer lufttreibbaren Turbine 36 drehend mitgenommen und ist im Gehäuse 12 bzw. im Vorleitgitter 74 über ein oberes und ein unteres Wälzlager 64, 66 drehbar gelagert und greift mit ihrem unteren Ende in ein drittes Wälzlager 68, das mit seinem Außenring drehfest im Schleifteller 70 sitzt. Zwischen dem unteren und dem dritten Wälzlager 66, 68 ist die Achswelle 72 drehfest mit einer
20 Ausgleichsmasse 78 verbunden, die als Unwuchtausgleich dient, um Schwingungen des exzentrisch bewegten Schleiftellers 70 vom Gehäuse 12 fernzuhalten.
25

Die Ausgleichsmasse 78 trägt auf ihrer oberen, dem Vorleitgitter 74 zugewandten Seite ein nach oben hervorstehendes Ringprofil 80. Dieses wird oben von einer Ringnut 82 mit
30 einem geringem Abstand umgriffen, die in der eng benachbarten Unterseite des Vorleitgitters 74 angeordnet ist und mit dem Ringprofil 80 gemeinsam eine untere, mäanderförmige Labyrinthdichtung 84 bildet. Diese verhindert, dass durch den Unterdruck in den Hohlräumen im Inneren der Handwerkzeugmaschine 10, insbesondere zwischen

- 5 -

der Ausgleichsmasse 78 und dem Vorleitgitter 74, Staub und Späne in den Spalt bzw. zum unteren Lager 66 bewegt werden so dass dieses langfristig unbeeinträchtigt bleibt.

Der Achswelle 72 wird vom Turbinenrad 38 mittig drehfest umgriffen, wobei eine innige formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Teilen mittels einer Rändelung 73 in einem definierten Umfangsbereich etwa in der Mitte der Achswelle 72 hergestellt ist, in deren Vertiefungen der beim Gießprozeß flüssige Kunststoff eintritt und damit die Verbindung bewirkt.

Das Turbinenrad 38 hat eine glockenförmige Außenkontur, wobei sich an die Unterkante 34 axial nach unten ein im Gehäuse 12 drehfestgehaltenes bzw. zwischen den Gehäuseschalen 14 einklemmbares Vorleitgitter 74 mit Gitterschaufeln 75 anschließt. Die Gitterschaufeln 75 sind wie die Radschaufeln 42 des Turbinenrads 38 als auf ihrer Schmalseite stehende Kunststoffstreifen ausgestaltet. Das als kurzer Kegelstumpf ausgestaltete Vorleitgitter 74 wird außen durch das ebenfalls im Gehäuse 12 drehfestgelegte Turbinengehäuse 60 im Abstand der Höhe der Gitterschaufeln 75 zumindest teilweise übergriffen, so dass damit eine untere Fortsetzung des ringförmiger Strömungskanals 49 des Turbinenrads 38 gebildet wird, durch den die Saugluft gezogen bzw. geleitet wird. Über die Gitterschaufeln 75 wird die von unten einströmende Saugluft zum Antrieb des Turbinenrades 38 in dessen Strömungsrichtung bzw. die des Strömungskanals 49 bzw. der Radschaufeln 42 des Turbinenrads 38 gelenkt und entwirbelt, so dass dadurch der, insbesondere eingangsseitige, Wirkungsgrad der Turbine 36 erheblich verbessert wird. Das Vorleitgitter 74 bildet mit einer zentralen Ausnehmung 76 auf seiner Unterseite einen Lagersitz für ein Lager 66 des unteren Bereichs der Achswelle 72, das diese im Gehäuse 12 festgelegt und führt.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt des Turbinenrads 38 mit dem sich axial unten anschließenden, im Gehäuse 12 feststehenden Vorleitgitter 74 als Einzelheit, die zusammengebaut in Figur 1 gezeigt sind. Dabei ist – ähnlich wie der Preßkörper einer Zitronenpresse – ein kegelstumpffartiger nach außen gewölbter Tragkegel 48 erkennbar, der außen eine Vielzahl von Radschaufeln 42 trägt, die die Gestalt mit ihrer Schmalseite auf dem Tragkegel 48 stehend angeordneter, flacher Kunststoffstreifen haben und deren Höhe graduell in Richtung zur – virtuellen – Kegelspitze zunimmt. Über die Radschaufeln 42 ist ein zum Tragkegel 48 bzw. den Oberkanten der Radschaufeln 42 etwa parallel

verlaufender Deckkegel 44 gefügt. Dadurch wird zwischen dem Trag- und dem Deckkegel 48, 44 der im Querschnitt ringförmige Strömungskanal 49 gebildet. Dieser wird durch die Radschaufeln 42 in eine Vielzahl gewundener Einzelkanäle aufgeteilt, in denen die Saugluft zum Antrieb der Turbine 36 aufgrund der geringen Biegeradien bzw. Umlenkungswinkel der Radschaufeln 42 mit besonders geringem Strömungswiderstand fließen kann. Der untere Rand des Tragkegels 48 ist etwa unter 45° Winkel zur Hochachse 40 geneigt und verläuft nicht wie bei herkömmlichen Radialturbinen um etwa 90° quer zur Kegelachse abgewinkelt. Bei einem besonders günstigen Ausführungsbeispiel der Turbine 36 beträgt der Einströmwinkel der Schaufel 40° und ihr Ausströmwinkel 30°. Ein Bewegungspfeil 62 zeigt, dass die an der Radschaufel 42 entlangfließende Luft um 45° umgelenkt ist, gemessen zur Achse 40, wobei die Umlenkung quer zur Zeichenebene noch nicht berücksichtigt ist.

Der Deckkegel 44 grenzt oben im Bereich der virtuellen Kegelspitze 46 mit einem minimalen Abstand an die Kanalwand 28 des Luftkanals 26, durch den die Saugluft strömungsgünstig zur Unterdruckquelle bzw. zum Staubsauger hin geführt wird.

Der Tragkegel 48 bzw. Kegelstumpf des Turbinenrads 38 wird von einem zentralen Hohlzylinder 54 zur Aufnahme des Achsbolzens 72 durchdrungen. Der Hohlzylinder 54 bildet oben im Bereich einer virtuellen Kegelspitze einen hoch überstehenden, relativ hohen ringartigen Kragen 52. Dadurch erreicht der Hohlzylinder 54 eine derartige Länge, dass die Achswelle 72 bei definiertem axialem Überstand und definiertem Bereich ihrer Rändelung 73 gegenüber dem Turbinenrad gesichert mit dieser Rändelung 73 im Inneren des Hohlzylinders 54 positioniert ist und von diesem umgriffen wird, so dass eine sichere Drehfestlegung zwischen dem Turbinenrad 38 und der Achswelle 72 erreicht wird.

Der sich in Richtung virtueller Spitze 46 hin zunehmend konkav wölbende, kegelstumpffartige Deckkegel 44 trägt im unteren Drittel seiner Höhe auf seiner Außenseite einen ringförmigen Dichtwulst 56. Dieser ist zum axialen Eingriff in eine übergreifende Ringut 57 vorgesehen, die auf der dem Turbinenrad 38 zugewandten Innenseite des schalenartigen Turbinengehäuses 60 angeordnet ist durch Übergriff des Dichtwulstes 56 als obere Labyrinthdichtung 51 fungiert, und Druckverluste im Inneren der Turbine 36 verhindert und damit deren Wirkungsgrad erheblich steigert.

Zum Betreiben der Handwerkzeugmaschine 10 wird am Saugluftaustritt 18 Luft abgesaugt und strömt durch Absauglöcher 71 im Schleifteller 70 und zwischen der Oberseite des Schleiftellers 70 und der Gehäuseunterkante 34 von außen nach. Die von außen angesaugte Luft gelangt in den Ringkanal 49 des Vorleitgitters 74 und weiter in den des Turbinenrads 38.

Der Kontakt des Turbinenrads 38 und des Vorleitgitters 74 mit abrasiver, staubhaltiger Luft kann dort zu einem Abschleif- und Stäubanlagerungseffekt führen, der die Leistung des Antriebs und dessen Lebensdauer beeinträchtigen kann. Um dem zu begegnen, sind die saugluftberührten Flächen insbesondere durch geringe, regelmäßige golfballartige Vertiefungen so strukturiert, dass sie einen kleinen Strömungswiderstand bei erhöhter Oberflächenfestigkeit haben.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt der Turbine 36 mit Vorleitgitter 74, montierter Achswelle 72 sowie unterem Lager 66, Ausgleichsmasse 78 und Tellerlager 68. Dabei ist die untere Labyrinthdichtung 84 deutlich erkennbar, sowie die in Figur 4 vergrößert gezeigten Elemente dieser Dichtung, nämlich das Ringprofil 80 auf der Oberseite der Ausgleichsmasse 78 und die Ringnut 82 in der Unterseite des Vorleitgitters 74 durch eingebrachte einzelne Vertiefungen in den Versteifungsrippen 96 zur Stabilisierung des Tragrings 77.

Figur 5 zeigt eine räumliche Draufsicht der Ausgleichsmasse 78, wobei das die Labyrinthdichtung 84 bildende Ringprofil 80 deutlich erkennbar ist.

Figur 6 zeigt eine räumliche Unteransicht des Vorleitgitters 74, wobei die Ringnut 82 in der Unterseite bzw. als Einzelvertiefungen in den Versteifungsrippen 96 sichtbar ist.

Die Luft, die die Handwerkzeugmaschine 10 durchströmt, strömt nicht wie bei einer klassischen Radialturbine rein radial nach innen bevor sie in der Turbine 36 wieder axial umgelenkt wird, sondern strömt sowohl im Vorleitgitter 74 als auch in der Turbine 36 unter etwa 45 Grad Winkel zur Hochachse 40 (siehe Bild 3 und 4). Diese Schräganströmung hat den Vorteil, dass der Wirkungsgrad der Turbine 36 deutlich gesteigert ist, da der Druckverlust innerhalb der Turbine 36 und des Vorleitgitters 74 minimiert wird. Der Einstromwinkel der Schaufel beträgt 60° und der Ausströmwinkel

30° um auch die Ausströmverluste so gering wie möglich zu halten. Die Winkel für den Einströmbereich können zwischen 0° und 70° variieren und die Winkel im Auslassbereich können zwischen 10 und 60° variieren. Die Wahl der Winkel hängt sowohl von der Luftmenge als auch von der erwarteten Drehzahl ab. Das Vorleitgitter 74 hat die Aufgabe, der Luftströmung einen möglichst großen Vordrall aufzuprägen, und besitzt aus diesem Grund Gitterschaufeln 75 mit einem Austrittswinkel von 78° (Figur 8). Um die Luftgeräusche zu minimieren sind die Radschaufeln 42 des Turbinenrads 38 am Tragkegel 48 etwas nach vorne und im Gegensatz dazu die Gitterschaufeln 75 etwas nach hinten gezogen (Figur 4 und 6). Damit werden Pfeifgeräusche zwischen den Rad- und den Gitterschaufeln 42, 75 unterbunden, da diese mit einem Abstand von nur 0.5 mm aneinander vorbei streichen und wirkungsvoll 'verschmieren'. Der geringe Abstand zwischen Vorleitgitter 74 und Turbine 36 ist notwendig, damit die Turbine 36 ideal angeströmt werden kann. Ein zusätzlicher Stützring 88 zwischen den Stützrippen 90 innen bzw. an der Unterseite des Tragkegels 48 verhindert eine stark schwankende und unkontrollierte Leerlaufdrehzahl der Turbine 36, die sehr hohen Werte (> 20 000 U/min) annehmen kann, da ein Lüftereffekt durch rein radial angeordnete Rippen damit nicht auftreten kann. Der Stützring 88 und die Stützrippen 90 sind von radial innen nach außen zunehmend dünner dimensioniert, damit beim Spritzgießen der Werkstoff rasch und mit geringem Widerstand von innen nach außen fließen und alle Hohlräume der Gießform ausfüllen kann.

Allen zuvor aufgeführten einzelnen Merkmalen wird eine erfinderische Qualität zugeordnet, da sie einzeln und gemeinsam zu den besonderen Vorteilen der beschriebenen Lösung beitragen.

Ansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einem Gehäuse (12) und einem daran drehend und/oder schwingend antreibbar angeordneten Werkzeug (70), das mittels eines Saugluftstromes, insbesondere mit einem Staubsauger, bestimmungsgemäß betreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass als Antrieb eine Turbine (36) mit Turbinenrad (38) dient, die mit Mitteln zum Beruhigen der ein- bzw. ausströmenden Luft, insbesondere mit Vorleitgitter (74) - und/oder Nachleitgitter, versehen ist, wobei das Turbinenrad (38) durch eine Labyrinthdichtung (51) gegenüber einem Turbinengehäuse (60) abgedichtet ist, die die Turbine (36) vor Druckverlust schützt.

2. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorleitgitter (74) als Lagersitz (76) für ein Lager (66) der Achswelle (72) dient.

3. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorleitgitter (74) mit einem Eingriffsbereich für einen Vorsprung bzw. in einen Vorsprung eines axial benachbarten Teils, insbesondere Massenausgleich, eine Labyrinthdichtung bildet.

4. Handwerkzeugmaschine mit einem Gehäuse (12) und einem daran drehend und/oder schwingend antreibbar angeordneten Werkzeug (70), das mittels eines Saugluftstromes, insbesondere mit einem Staubsauger, bestimmungsgemäß betreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass als Antrieb eine Turbine (36) mit Turbinenrad (38) dient, die mit Mitteln zum Beruhigen der ein- bzw. ausströmenden Luft, insbesondere mit Vorleitgitter (74) - und/oder Nachleitgitter, versehen ist, wobei sie eine mit der Achswelle (72) gekuppelte Ausgleichsmasse (78) aufweist, die gemeinsam mit Strukturen eine axial benachbarten Bauteils, insbesondere Vor- und Rücksprünge (80, 82) des Vorleitgitters (74), eine Labyrinthdichtung (84) bildet.

5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorleitgitter (74) so in die Struktur des Gehäuses (12) eingebaut ist, dass es dieses versteift.

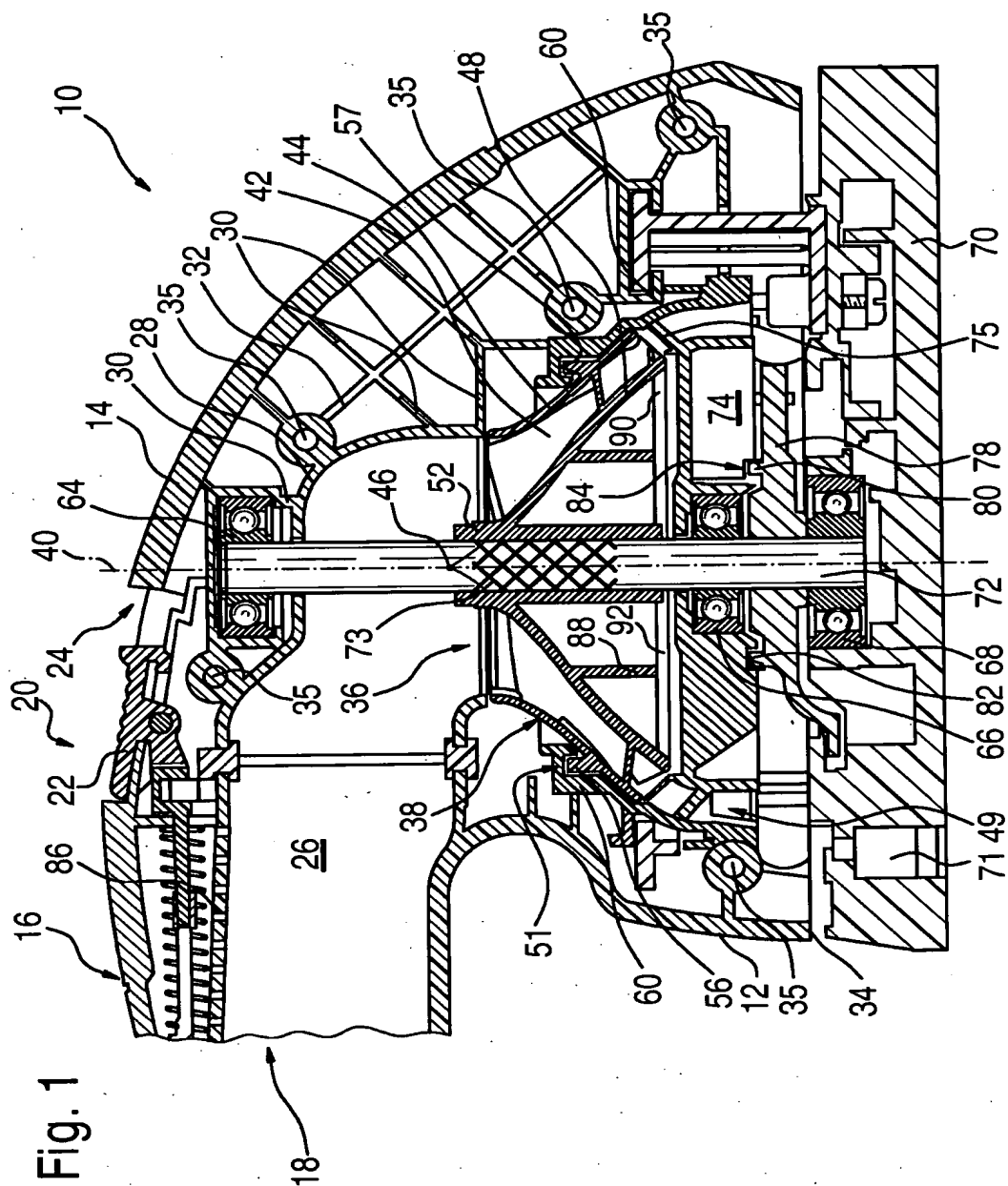
- 10 -

6. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft zum Antrieb des Turbinenrads (38) radial außen an dieses herangeführt wird und sodann vom äußeren Rand des Turbinenrades (38) radial schräg nach innen abgesaugt wird.

5

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Flächenschleifmaschine, insbesondere als Schwingschleifer, ausgestaltet ist.

1 / 4



3 / 4

Fig. 4

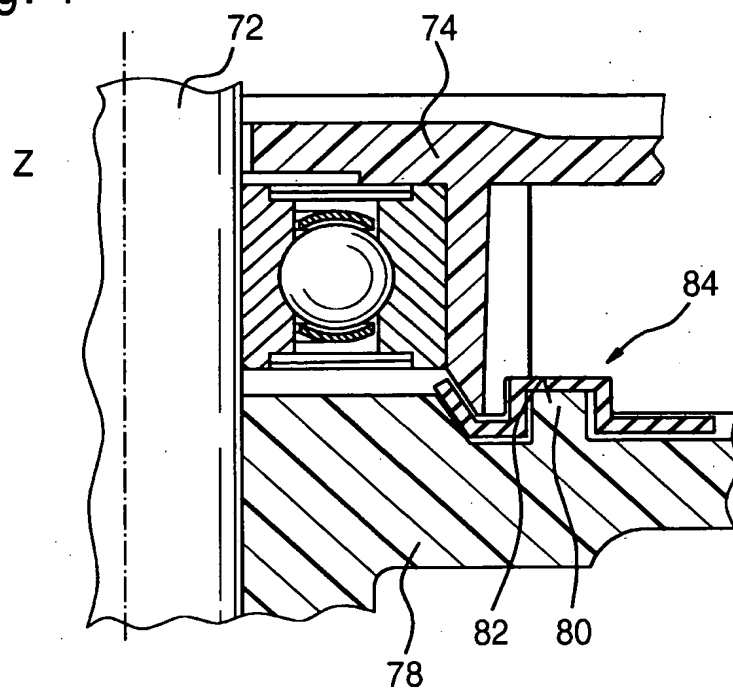
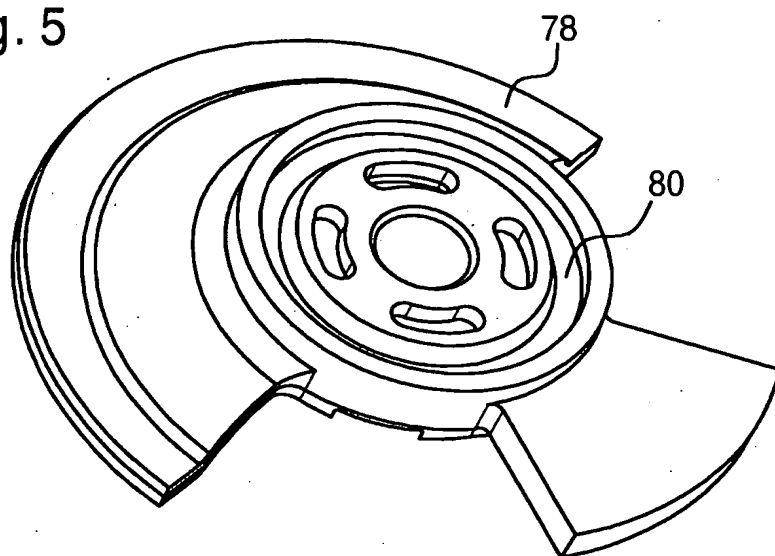
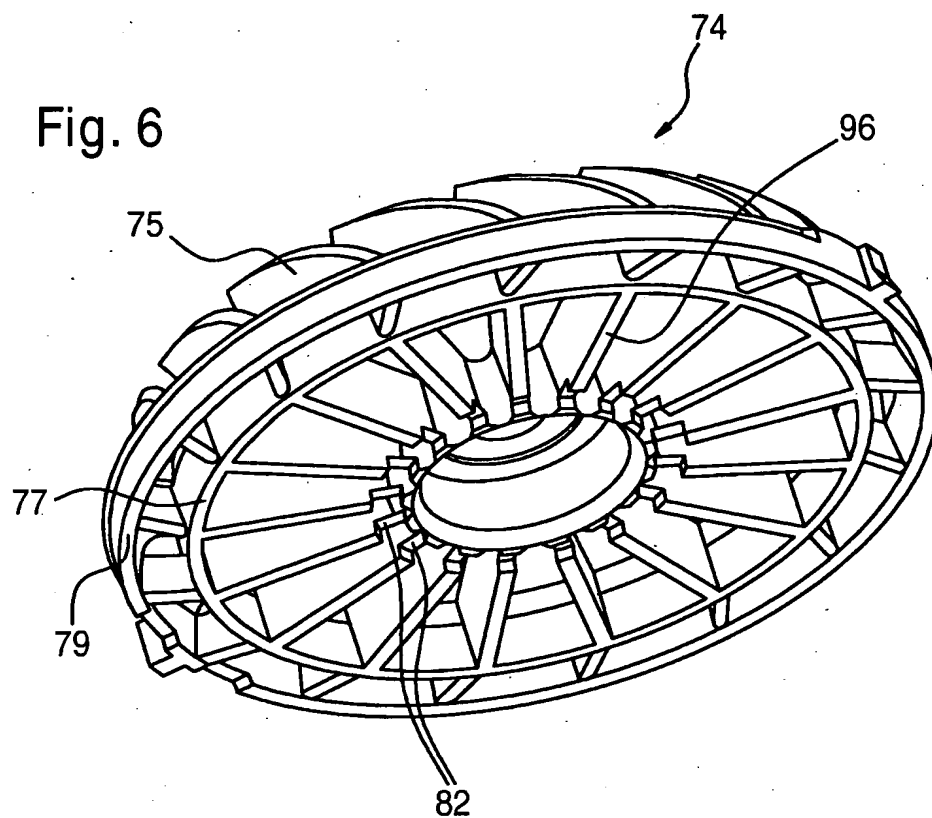


Fig. 5



4 / 4



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/055684

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

B24D15/02 B25F5/00 B23Q11/00 B23Q5/033

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B24D B25F B23Q B25B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 414 781 A (OVERY ET AL) 15. November 1983 (1983-11-15)	4,6,7
A	das ganze Dokument	1
A	US 6 347 985 B1 (LOVELESS MICHAEL) 19. Februar 2002 (2002-02-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,4
A	US 3 262 199 A (MAGARIAN GERAID M) 26. Juli 1966 (1966-07-26) Spalte 4, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 54; Abbildungen	1,4
A	DE 20 2004 005998 U1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE, CHUTUNG) 9. Juni 2004 (2004-06-09) Absatz '0011!; Abbildungen	1,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Dezember 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Canelas, R.F.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/055684

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4414781	A	15-11-1983	GB	2105413 A	23-03-1983
US 6347985	B1	19-02-2002	KEINE		
US 3262199	A	26-07-1966	GB	1040206 A	24-08-1966
DE 202004005998	U1	09-06-2004	US	2005150671 A1	14-07-2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/055684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B24D15/02 B25F5/00 B23Q11/00 B23Q5/033

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B24D B25F B23Q B25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 414 781 A (OVERY ET AL) 15 November 1983 (1983-11-15) the whole document	4,6,7
A	----- the whole document	1
A	US 6 347 985 B1 (LOVELESS MICHAEL) 19 February 2002 (2002-02-19) cited in the application the whole document	1,4
A	----- US 3 262 199 A (MAGARIAN GERAID M) 26 July 1966 (1966-07-26) column 4, line 47 - column 4, line 54; figures	1,4
A	----- DE 20 2004 005998 U1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE, CHUTUNG) 9 June 2004 (2004-06-09) paragraph '0011!; figures	1,4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 2005

Date of mailing of the international search report

12/01/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Canelas, R.F.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/055684

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4414781	A	15-11-1983	GB 2105413 A	23-03-1983
US 6347985	B1	19-02-2002	NONE	
US 3262199	A	26-07-1966	GB 1040206 A	24-08-1966
DE 202004005998 U1		09-06-2004	US 2005150671 A1	14-07-2005

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference 310727	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/EP2005/055684	International filing date (<i>day/month/year</i>) 02 November 2005 (02.11.2005)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 03 December 2004 (03.12.2004)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

1.	This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).																								
2.	This REPORT consists of a total of 8 sheets, including this cover sheet. In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.																								
3.	<p>This report contains indications relating to the following items:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 20%;">Box No. I</td> <td>Basis of the report</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. II</td> <td>Priority</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. III</td> <td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. IV</td> <td>Lack of unity of invention</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Box No. V</td> <td>Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. VI</td> <td>Certain documents cited</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Box No. VII</td> <td>Certain defects in the international application</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Box No. VIII</td> <td>Certain observations on the international application</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report	<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority	<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report																							
<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority																							
<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																							
<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention																							
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited																							
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application																							
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application																							
4.	The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).																								

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Date of issuance of this report 05 June 2007 (05.06.2007)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> Authorized officer <div style="text-align: right; font-weight: bold;">Yolaine Cussac</div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">e-mail: pt11.pct@wipo.int</td> </tr> </table>	Date of issuance of this report 05 June 2007 (05.06.2007)	Authorized officer <div style="text-align: right; font-weight: bold;">Yolaine Cussac</div>	e-mail: pt11.pct@wipo.int
Date of issuance of this report 05 June 2007 (05.06.2007)				
Authorized officer <div style="text-align: right; font-weight: bold;">Yolaine Cussac</div>				
e-mail: pt11.pct@wipo.int				